

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-118617

(P2000-118617A)

(43) 公開日 平成12年4月25日 (2000.4.25)

(51) IntCl <sup>7</sup>	識別記号	FI	テマコード (参考)
B 6 5 G 1/04	5 0 5	B 6 5 G 1/04	5 0 5 Z 3 F 0 2 2
	5 1 1		5 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-286582

(22) 出願日 平成10年10月8日 (1998.10.8)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 清水 賢二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 長谷川 謙二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

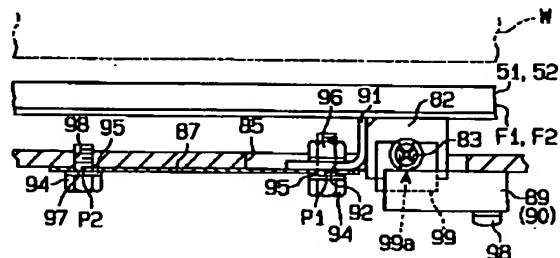
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 荷移載装置及びスタッカクレーン

(57) 【要約】

【課題】 一对のフォーク本体による挟み込み量を好適な値に設定でき、しかもセンサに変形や破損が起こりにくい荷移載装置を提供すること。

【解決手段】 スタッカクレーン10に用いられるこの荷移載装置14は、いわゆるサイドヒッキングタイプであって、一对のフォーク本体F1、F2と、一对のバンパー84と、接触検知センサ89、90とを備える。一对のフォーク本体F1、F2は、荷載置部21に載置された荷Wをセンタリングしつつ挟み込む。一对のバンパー84は、一对のフォーク本体F1、F2の内側面にそれぞれ配置され、フォーク本体F1、F2に支持されている。接触検知センサ89、90は、荷Wとの当接による押圧力を受けてバンパー84がフォーク本体F1、F2側に所定距離以上移動したとき、それを検知してフォーク本体F1、F2による挟み込み動作を止めさせる信号を出力する。このような接触検知センサ89、90としては、非接触式センサが用いられている。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】荷載置部に載置された荷をセンタリングしつつ挟み込む一対のフォーク本体と、前記一対のフォーク本体の内側面にそれぞれ配置されるとともに前記フォーク本体に支持された一対のバンパーと、荷との当接による押圧力を受けて前記バンパーが前記フォーク本体側に所定距離以上移動したとき、それを検知して前記フォーク本体による挟み込み動作を止めさせる信号を出力する接触検知センサとを備えたサイドピッキングタイプの荷移載装置において、前記接触検知センサとして非接触

式センサが用いられている荷移載装置。

【請求項2】前記非接触式センサは光センサであることを特徴とした請求項1に記載の荷移載装置。

【請求項3】前記バンパーには遮光体に取り付けられるとともに、荷との当接により前記バンパーが前記フォーク本体側に所定距離以上押圧されたとき、前記光センサの光線を遮断する位置に当該遮光体が配置されていることを特徴とした請求項2に記載の荷移載装置。

【請求項4】前記接触検知センサは前記一対のバンパーに対応して各々設けられるとともに、それら複数の接触検知センサのうち少なくとも荷に先に当接するバンパーに対応しているものを前記非接触式センサとしたことを特徴とした請求項1乃至3のいずれか1項に記載の荷移載装置。

【請求項5】昇降自在なキャリッジ上に請求項1乃至4のいずれか1項に記載の荷移載装置を備えたスタックレーン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スタックレーンや無人搬送車等に搭載して使用される荷移載装置及びスタックレーンに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の荷移載装置としては、荷をフォークの上面で支持するタイプ（ランニングフォークタイプ）の荷移載装置が一般的であった。しかし、ランニングフォークタイプのものでは、荷の下側にフォークの出退空間を確保しなければならず、また、荷の上側に荷持ち上げ空間を確保しなければならない。さらに、荷の底部左右両側面を支持する左右一対の荷受け部材を棚側に架設するために、各荷収納部の左右両側に荷受け部材を支持する支柱が必要となる。その結果、棚側の収納効率が低くなるという欠点がある。また、荷の収納時と荷の取出し時とで荷移載装置の上下方向の停止位置を変更する必要があり、停止位置制御が複雑になるという問題もある。

【0003】この欠点を解消するため、最近ではいわゆるサイドピッキングタイプの荷移載装置が各種提案されるに至っている（特開平6-345214号公報、特開平7-101508号公報等を参照）。このようなタイ

プの荷移載装置は、荷載置部に載置された荷をセンタリングしつつ挟み込むための一対のフォーク本体を備えている。これらのフォーク本体の前後両端には、前後一対の荷引き込み押し出しアームが軸支されている。ゆえに、この荷移載装置では各アームが荷の移載方向の後端に係合し、荷載置部上で荷を摺動させることで、荷の移載を行うようになっている。

【0004】一対のフォーク本体101の内側面には、図9に示されるようにそれぞれバンパー102が配置されている。一対のバンパー102の両端部は屈曲しており（同図では一端側のみを示す。）、その屈曲部分103は板ばね104を介してフォーク本体101側に支持されている。かかるバンパー102は、荷Wとの当接による押圧力を受けて、フォーク本体101側にストロークするように構成されている。ところで、可動物であるバンパー102が所定距離以上移動したときには、それを速やかに検知してフォーク本体101による挟み込み動作を止めさせる必要がある。

【0005】そのためには、例えばリミットスイッチ105のような接触検知センサをフォーク本体101に設け、ストローク時におけるバンパー102との当接をもって同リミットスイッチ105をオンさせる等の対策が現時点では考えられる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような対策を施したサイドピッキングタイプの荷移載装置では、次のような問題が予想される。

【0007】一方のフォーク本体101にあるリミットスイッチ105がオンしたとしても、他方のフォーク本体101にあるリミットスイッチ105がオンしなければ、フォーク本体101による挟み込み動作は継続して行われる。従って、先にオンしたリミットスイッチ105については、バンパー102による押圧力がかかり続けるので、リミットスイッチ105の変形や破壊につながるおそれがある。よって、このような事態の発生を未然に防止するには、適当なストローク量のところでオンする位置にリミットスイッチ105を配設しておく必要がある。しかし、リミットスイッチ105の位置調整には高い精度が要求され、大きなストローク量が確保されていない場合には特にその作業の実施が困難になる。従って、一対のフォーク本体による挟み込み量を好適な値に設定することができなかった。

【0008】このほか、機械的なストッパを別途設けることによりバンパー102のストロークを規制する等の対策も考えられる。しかしながら、ストッパを設けた場合には、バンパー102のばね力が弱くなることで挟み込み量が不十分となり、荷移載装置の走行時に荷Wがガタつくおそれがある。

【0009】また、一方のフォーク本体101にあるリミットスイッチ105がオンした時点で直ちに挟み込み

動作を止めるという対策であっても、上記と同じくガタつきが生じるおそれがある。

【0010】本発明は前記の問題点を鑑みてなされたものであって、その第1の目的は、一对のフォーク本体による挟み込み量を好適な値に設定することができ、しかもセンサに変形や破損が起こりにくい荷移載装置を提供することにある。

【0011】また、本発明の第2の目的は、その荷移載装置を備えたスタッカクレーンを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記の第1の目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、荷載装置に載置された荷をセンタリングしつつ挟み込む一对のフォーク本体と、前記一对のフォーク本体の内側面にそれぞれ配置されるとともに前記フォーク本体に支持された一对のバンパーと、荷との当接による押圧力を受けて前記バンパーが前記フォーク本体側に所定距離以上移動したとき、それを検知して前記フォーク本体による挟み込み動作を止めさせる信号を出力する接触検知センサとを備えたサイドヒッキングタイプの荷移載装置において、前記接触検知センサとして非接触式センサが用いられている荷移載装置をその要旨とする。

【0013】請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記非接触式センサは光センサであるとした。請求項3に記載の発明は、請求項1において、前記バンパーには遮光体に取り付けられるとともに、荷との当接により前記バンパーが前記フォーク本体側に所定距離以上押圧されたとき、前記光センサの光線を遮断する位置に当該遮光体が配置されているとした。

【0014】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1項において、前記接触検知センサは前記一对のバンパーに対応して各々設けられるとともに、それら複数の接触検知センサのうち少なくとも荷に先に当接するバンパーに対応しているものを前記非接触式センサとした。

【0015】請求項5に記載の発明は、昇降自在なキャリッジ上に請求項1乃至4のいずれか1項に記載の荷移載装置を備えたスタッカクレーンをその要旨とする。

(作用)従って、請求項1に記載の発明によれば、接触検知センサとして非接触式センサを用いていることから、同センサを可動物であるバンパーに対してじかに当接させることなくセンシングを行うことが可能となる。従って、センサ自身に機械的な力が加わることがなくなり、あえてストッパを設けなくても変形や破壊を未然に防止することができる。また、センサをバンパーに対してじかに当接させることが不要になる結果、一对のフォーク本体による挟み込み量を好適な値に設定することが比較的容易になる。

【0016】請求項2に記載の発明によれば、例えば磁気等を利用した非接触式センサに比べて優れた感度特性

が得られるため、一对のフォーク本体による挟み込み量を好適な値に正確に設定することができる。

【0017】請求項3に記載の発明によれば、バンパーに取り付けられた遮光体は、そのバンパーとともに一体的にストロークすることができる。バンパーがフォーク本体側にあまり押圧されていないとき、光センサの発光部が発している光線は遮光体により遮断されず、同センサの受光部はその光線を受光可能となる。このとき、光センサは所定の信号を出力することはない。バンパーがフォーク本体側に所定距離以上押圧されたとき、光センサの発光部が発している光線は遮光体により遮断されてしまい、同センサの受光部はその光線を受光できなくなる。このとき、光センサは所定の信号を出力する。

【0018】また、バンパーに対する遮光体の取り付け位置の調整は、光センサ自体の取り付け位置の調整に比べて容易に行うことができる。従って、前記挟み込み量を好適な値に正確にかついっそう容易に設定することができる。

【0019】請求項4に記載の発明によれば、両方のフォーク本体にあるセンサがともにオンになったときに挟み込み動作を止める構成を採ったときでも、先にオンするセンサが非接触式であれば、その変形や破壊は未然に防止される。

【0020】請求項5に記載の発明によれば、目的の場所に荷を確実に移載することができる優れたスタッカクレーンとすることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明を自動倉庫のスタッカクレーンに具体化した一実施の形態を図1～図8に従って説明する。

【0022】図4(a)に示すように、自動倉庫1は、互いに対向して配置された左右一对の枠組棚2a、2bを備えている。図4(b)に示されるように、枠組棚2a、2bは、多数の収納部が連方向(同図における左右方向)及び段方向(同図における上下方向)にそれぞれ所定間隔で設けられている。各収納部3は支柱4とその間に配設された棚板5とを備えている。棚板5は複数個の荷Wを載置可能な長さに形成されている。また、枠組棚2a、2bの前側端部(図4(a)における左端部)には、入庫口6と出庫口7とが設けられている。入庫口6としてはベルトコンベアが使用されている。

【0023】自動倉庫1の枠組棚2a、2b間の通路8には、レール9が敷設されている。このレール9上にはスタッカクレーン10が走行可能に配備されている。スタッカクレーン10を構成するクレーン走行台11には、一对のマスト12が立設されている。一对のマスト12間には、キャリッジ13が昇降可能に吊下されている。スタッカクレーン10は、荷移載装置としてのフォーク装置14を備えている。このようなフォーク装置14は、キャリッジ13上において左右方向(図4(a))

10

20

30

40

50

における上下方向)に沿って出退可能に設けられている。走行台11上には、スタッククレーン10を走行させるための走行モータ15と、キャリッジ13を昇降させるための昇降モータ16とが配設されている。前側のマスト12の下部前面には、両モータ15、16を駆動制御するためのクレーンコントローラ17が装備されている。そして、スタッククレーン10は入庫口6(ベルトコンベア)の端部と対応する位置で停止し、停止中のベルトコンベアの端部から荷Wをフォーク装置14上に移載するようになっている。

【0024】次に、フォーク装置14について説明する。図1はフォーク装置14を枠組側2b側から見た一部破断概略図であり、図2は図1の左側から見た側面図、図3は図1のIII-III線における概略断面図である。

【0025】図2及び図3に示すように、フォーク装置14のベース部19は、キャリッジ13上に固定されている。ベース部19は、荷の移載方向(図3の上下方向)と直交する状態で配設された一対の支持部材20と、両支持部材20に支持された荷載置部21とで構成されている。荷載置部21は両支持部材20を連結するように配設されている。荷載置部21の荷移載方向両端部には、それぞれ一対のローラ22が配設されている。

【0026】両支持部材20の外側には、支持レール23が支持部材20に沿って延びるように固定されている。支持レール23は断面ほぼコ字状に形成されている。支持レール23の溝部は、外側に位置する状態でその側面において支持部材20に固定されている。両支持レール23間には、左右一対のガイドレールとしてのロアフォーク24、25が配設されている。これらのロアフォーク24、25は、支持レール23と直交する(即ち荷移載方向に沿って延びた)状態となっている。両ロアフォーク24、25は板材で形成されている。両ロアフォーク24、25の両端には、支持レール23の溝と係合するローラ27がブラケット26を介して支持されている。両ロアフォーク24、25は、ローラ27を介して支持レール23の長手方向に沿って移動可能となっている。

【0027】図1及び図3に示すように、両ロアフォーク24、25の外側には、支持バー28が配設されている。支持バー28は、支持部材20と直交した状態となるようにその両端が前記支持部材20に固定されている。支持バー28間には、スプライン軸29が支持バー28に固定された軸受30を介して回動可能に支持されている。両ロアフォーク24、25の外側には、支持プレート31、32がスペーサ33を介して所定間隔をおいて固定されている。両支持プレート31、32には、スプライン軸29が貫通する孔が形成されている。

【0028】図1及び図2に示すように、両支持部材20間には支持軸34、35がブラケット36を介して回

動可能に支持されている。支持軸34、35は、支持バー28の下方において支持バー28と平行に延びている。両支持軸34、35の両端には、スプロケット37a、37b、38a、38bが一体回転可能に固定されている。荷載置部21の下面にはモータ39が取り付けられている。モータ39としては減速機付きのモータが使用されている。モータ39の出力軸39aは荷移載方向と平行に延びている。出力軸39aには駆動スプロケット40が一体回転可能に固定されている。駆動スプロケット40の両側には、ガイドスプロケット41が図示しないブラケット等を介して支持されている。図1及び図5に示すように、各両スプロケット37a、38a、40、41間には、無端状のチェーン42が荷載置部21の下方を走行するように巻き掛けられている。また、両スプロケット37b、38b間には、無端状のチェーン43が荷載置部21の下方を走行するように巻き掛けられている。

【0029】支持プレート31は、その前後両側の下部に連結部31aを有する。連結部31aは、チェーン42、43が水平に走行する部分の下側の走行部に連結されている。支持プレート32は、その前後両側の下部に連結部32aを有する。連結部32aは、チェーン42、43が水平に走行する部分の上側の走行部に連結されている。そして、モータ39の駆動により両チェーン42、43が同方向に走行すると、両支持プレート31、32はロアフォーク24、25とともに互いに逆方向に移動するように構成されている。つまり、両支持プレート31、32は近接したり離間したりするように構成されている。

【0030】支持プレート31の内側には、フォーク出退用のモータMが固定されている。荷移載方向と直交する方向に延びる前記出力軸には、駆動ギヤ44が一体回転可能に固定されている。ロアフォーク24と支持プレート31との間には、駆動ギヤ44の上方に駆動ギヤ44と噛合する中間ギヤ45が、支軸を介して回動可能に支持されている。中間ギヤ45の上方には一対のピニオン46a、46bが中間ギヤ45と噛合する状態で配設されている。一方のピニオン46aはスプライン軸29に一体回転可能、かつロアフォーク24とともにスプライン軸29の軸方向に摺動可能に支持されている。他方のピニオン46bは支軸を介して回動可能に支持されている。

【0031】ロアフォーク25と支持プレート32との間には、中間ギヤ45と対称位置に中間ギヤ47が支軸を介して回動可能に支持されている。中間ギヤ47の上方には、ピニオン46a、46bと対称位置に中間ギヤ47と噛合する状態で一対のピニオン48a、48bが配設されている。一方のピニオン48aは、スプライン軸29に一体回転可能に、かつロアフォーク25とともにスプライン軸29の軸方向に摺動可能に支持されてい

10

20

30

40

50

る。他方のピニオン48bは、支軸を介して回転可能に支持されている。従って、モータMを駆動すると、各ピニオン46a、46b、48a、48bが同じ方向に回転する。

【0032】図1に示すように、ロアフォーク24、25の内側には、出退移動部材を構成するミドルフォーク49、50が、ロアフォーク24、25に対して荷移動方向に往復移動可能に支持されている。ミドルフォーク49、50の内側には、同じく出退移動部材を構成するアップフォーク51、52が、ミドルフォーク49、50に対して荷移動方向に往復移動可能に支持されている。各フォーク24、25、49、50、51、52は、荷載置部21の中心を通り荷移動方向と平行な垂直面に対してそれぞれ対称に形成されている。なお、一対あるフォーク本体F1、F2のうちの一方のものF1は、3つのフォーク24、49、51を含んで構成されている。他方のものF2は、別の3つのフォーク25、50、52を含んで構成されている。そして、これら一対のフォーク本体F1、F2は、荷載置部21に載置された荷Wをセンタリングしつつ挟み込むようになってい

る。

【0033】図1に示すように、ミドルフォーク49、50は、ガイドレールであるロアフォーク24、25に対して相対摺動可能に支持されている。アップフォーク51、52は断面ほぼ逆し字状に形成されている。アップフォーク51、52の垂下片51a、52aは、支持プレート31、32の上方に位置している。ミドルフォーク49、50の下部には、ラック57がブラケット58を介してミドルフォーク49、50に沿って延設されている。ラック57は、ピニオン46a、46b及びピニオン48a、48bの少なくとも一方と常に噛合している。従って、モータMを駆動すると、ラック57はピニオン46a等の回転する方向に従って移動する。

【0034】図1に示すように、ミドルフォーク49、50には、スプロケット59、60がそれぞれ回転可能に支持されている。スプロケット59は、ミドルフォーク49、50の左側端部、即ち図2におけるロアフォーク24の左側端部と対応する位置に配設されている。一方、スプロケット60は、ミドルフォーク49、50の右側端部、即ち図2におけるロアフォーク24の右側端部と対応する位置に配設されている。

【0035】アップフォーク51の図2における左端に固定された一方のブロック56には、ブラケット68が固定されている。このブラケット68には、スプロケット60に巻き掛けられたチェーン67の他端が連結されている。アップフォーク51の図2における右端に固定された他方のブロック56には、ブラケット69が固定されている。このブラケット69には、スプロケット59に巻き掛けられたチェーン65の他端が連結されている。アップフォーク52にも同様にブラケット68、6

9が配設され、ブラケット68、69にチェーン67、65の他端が連結されている。

【0036】チェーン67、65は、支持片64、66に対しては位置調整不能に固定される反面、ブラケット68、69に対しては図示しないアジャストボルトを介して位置調整可能に固定されている。

【0037】そして、モータM、駆動ギヤ44、中間ギヤ45、47、ピニオン46a、46b、48a、48b、ラック57、スプロケット59、60及びチェーン65、67により、出退駆動手段が構成されている。出退駆動手段は、出退移動部材を待機位置と進出位置との間で往復移動させる役割を果たす。ミドルフォーク49、50が図2の左方向に移動するとき、スプロケット59は、チェーン65を介してアップフォーク51、52を図2の左方向に移動させる。ミドルフォーク49、50が図2の右方向に移動するとき、スプロケット60は、チェーン67を介してアップフォーク51、52を図2の右方向に移動させる。

【0038】図1及び図2に示すように、アップフォーク51、52の上方には、回転アクチュエータ76、77が一対配設されている。回転アクチュエータ76、77は、アップフォーク51、52の長手方向に沿って延びるように配設されている。回転アクチュエータ76、77は、支持ブラケット78を介してアップフォーク51、52上に支持されている。回転アクチュエータ76、77としてはモータが使用されている。回転アクチュエータ76、77の回転部79の先端には、レバー80、81が一体回転可能に支持されている。レバー80、81は作用位置と退避位置との間を回転する。作用位置に回転したレバー80、81は、アップフォーク51、52の移動時に荷載置部21上の荷Wに対して係合可能な状態となる。待避位置に回転したレバー80、81は、アップフォーク51、52の移動時に荷載置部21上の荷Wに対して係合不能な状態となる。この実施の形態では、図1に示すようにレバー80、81が上方に垂直に延びた位置が退避位置となり、荷載置部21側に向かって斜め下方に延びる位置が作用位置となる。

【0039】図5、図6等々に示されるように、フォーク本体F1、F2を構成しているアップフォーク51、52の内側面には、バンパー84がそれぞれ配置されている。一対のバンパー84は、ともにアップフォーク51、52に沿って延びるように配設されている。両バンパー84は、弾性部材としての板ばね87を介して、アップフォーク51、52に複数箇所（ここでは2箇所）で支持されている。なお、板ばね87は弾性を有する金属製の板材で形成されている。

【0040】図7、図8に示されるように、両バンパー84を構成する板材の両端部（片側のみ図示）には、略L字状をした被支持部91が突設されている。各々の被支持部91は、アップフォーク51、52に形成された

窓85からアップフォーク51, 52の外側に突出可能な状態となっている。

【0041】被支持部91において屈曲した部分よりも先端側の領域には、被支持部91の表裏を貫通する雄ねじ孔92が形成されている。一方、矩形状をした板ばね87の先端部には、その表裏を貫通する孔としての長孔93が2箇所に透設されている。かかる長孔93は、板ばね87の長手方向に長くなるように形成されている。

【0042】長孔93に対しては、連結手段としてのボルト94がアップフォーク51, 52の外側方向から挿通されている。この場合、板ばね87とボルト94の頭部との間に、必要に応じてスプリングワッシャ95を介在させてもよい。

【0043】雄ねじが形成されているボルト94の先端部は、被支持部91に設けられた雄ねじ孔92に対して螺着されている。さらに、被支持部91の内側面にはナット96が配置されていて、そのナット96に対してもボルト94の先端部が螺着されている。このとき、ボルト94は不用意に回転不能な状態に固定されることができる。以上のように、バンパー84の被支持部91は、板ばね87に対して支持されている。板ばね87の先端部とバンパー84の被支持部91とを連結した点のことを、説明の便宜上、第1連結点P1と呼ぶことにする。

【0044】ボルト94の頭部底面と被支持部91の外側面との間には、板ばね87の厚さ及びスプリングワッシャ95の厚さの和よりも若干大きな距離が確保されている。それゆえ板ばね87は、いわば若干の遊びを持たせた状態(半締めの状態)で被支持部91に連結されており、かつその被支持部91に対して相対摺動可能となっている。なお、板ばね87が相対摺動する方向は、自身の長手方向(言い換えると長孔93の延びる方向)と平行なものになる。

【0045】図7, 図8に示されるように、アップフォーク51, 52に形成された2つの窓85の近傍には、その表裏を貫通するように雄ねじ孔97が各々透設されている。一方、板ばね87の基端部には、その表裏を貫通するように断面円形状の孔98が透設されている。

【0046】孔98に対しては、ボルト94がアップフォーク51, 52の外側方向から挿通されている。この場合、板ばね87とボルト94の頭部との間に、必要に応じてスプリングワッシャ95を介在させてもよい。

【0047】雄ねじが形成されているボルト94の先端部は、雄ねじ孔97に対して螺着されている。従って、板ばね87はアップフォーク51, 52に対して支持されている。板ばね87の基端部とアップフォーク51, 52とを連結した点のことを、説明の便宜上、第2連結点P2と呼ぶことにする。

【0048】荷Wとの当接によりバンパー84が押圧力を受けた際、板ばね87には撓みが生じる。このとき、第2連結点P2は、いわば第1連結点P1の回動中心と

なる。また、本実施形態のフォーク装置14では、第1連結点P1と第2連結点P2との離間距離L(図5(b)参照)が、荷Wとの当接によりバンパー84が押圧力を受けた際に、若干長く変化するように構成されている。

【0049】図7, 図8に示されるように、各々のアップフォーク51, 52は、接触検知センサとして非接触式センサを備えている。本実施形態においては、より具体的にいうと、非接触式センサの一種である光センサ89, 90が選択されている。なお、一方側のアップフォーク51も他方側のアップフォーク52も、それぞれ複数個(ここでは2個)の光センサ89, 90を備えている。

【0050】これらの光センサ89, 90は、各々のアップフォーク51, 52の外側面において前記2つの窓85の開口縁に相当する箇所に對し、ねじ98のような締結具を用いて固定されている。光センサ89, 90は発光部と受光部とを有している。発光部と受光部とは一定間隔を隔てて対向した関係にあり、かつ各窓85に對した位置に存在する。発光部は受光部に対して可視光線を常時発している。図7, 図8においては、このような光線は紙面に対して垂直な方向に発せられている。発光部と受光部との間に光を透過させない障害物が存在する場合、受光部は光線を受けることができなくなる。このとき、光センサ89, 90はオン状態となり、所定の信号を図示しないケーブルを介して外部に出力するようになっている。なお、上記の所定の信号とは、フォーク本体F1, F2による挟み込み動作を止めさせる起因となる信号をいう。

【0051】発光部と受光部との間に何ら障害物が存在しない場合、受光部は光線を受けることができる。このとき、光センサ89, 90はオフ状態を維持するため、所定の信号を外部に出力しないようになっている。

【0052】図7, 図8に示されるように、各々のバンパー84には、遮光体としてのドグ99がブラケット82を介して取り付けられている。ドグ99は略矩形状をした板片であって、ボルト83が挿通される切欠部99aを1箇所に有している。ドグ99は、光を透過しない金属等の材料からなる。遮蔽体取付部としてのブラケット82は、各々のバンパー84の外側面であってかつ2つある被支持部91の近傍となる箇所に突設されている。なお、前記箇所は2つの窓85のある位置にちょうど対応している。

【0053】ドグ99はブラケット82に対してねじ83を用いて固定されている。従って、バンパー84に荷Wが当接して押圧力を受けたとき、ドグ99はバンパー84及びブラケット82とともに一体的にストローク可能となっている。

【0054】また、本実施形態におけるドグ99は、荷Wとの当接によりバンパー84がフォーク本体F1, F2側に所定距離以上押圧されたとき、光センサ89, 9



0の光線を遮断する位置に配置されている。

【0055】ブラケット82に対するドグ99の取り付け位置の調整は、切欠部99aへのねじ83の係入深さを変更することにより容易に行うことができる。即ち、切欠部99aに対してねじ83を深く係入させた状態でねじ83を締めれば、バンパー84の外側面を基準とするドグ99の突出量を大きくすることができる。切欠部99aに対してねじ83を浅く係入させた状態でねじ83を締めれば、前記ドグ99の突出量を小さくすることができる。

【0056】次に、前記のように構成された装置の作用を、入庫口6から右側の枠組棚2bの収納部3に荷Wを入庫する場合を例にして説明する。クレーンコンローラ17の指令により走行モータ15が駆動され、レール9に沿って走行した後、スタッククレーン10は入庫口6と対応する位置で停止する。また、クレーンコンローラ17の指令により昇降モータ16が駆動され、キャリッジ13は入庫口6と対応する位置で停止する。キャリッジ13は荷載部21の上面が棚板5の上面と同じ高さとなる位置で停止する。

【0057】荷載部21上に荷Wがない場合、ロアフォーク24、25はその間隔が最も大きな待機位置に配置されている。クレーンコンローラ17は、荷載部21上に荷Wがなくて、かつ入庫口6に荷Wが存在することを確認した後、モータMを駆動させる。すると、駆動ギヤ44が図2の時計方向に回転駆動され、それに伴ってロアフォーク24側に配設されたピニオン46a、46bが中間ギヤ45を介して図2の時計方向に回転される。また、ピニオン46aの回転に伴ってスプライン軸29がピニオン46aと一体に回転し、ロアフォーク25側に配設されたピニオン48aがスプライン軸29と一体に回転する。そして、ピニオン48bも中間ギヤ47を介してピニオン48aと同方向に回転する。その結果、両ミドルフォーク49、50がラック57とともに図2の右方向に移動する。

【0058】ミドルフォーク49、50とともにスプロケット60が移動すると、スプロケット60は図2の反時計方向に回転する。その結果、チェーン67の他端に連結されているアッパフォーク51、52は、スプロケット60の移動方向に沿って、ミドルフォーク49、50の移動距離の2倍に相当する距離を移動する。そして、アッパフォーク51、52が進出位置に到達するとモータMの駆動が停止され、アッパフォーク51、52が所定の進出位置で停止する。

【0059】アッパフォーク51、52が所定の進出位置に停止した後、モータ39が駆動され、駆動スプロケット40が図1の反時計回り方向に回転される。そして、チェーン42、43が同方向に駆動されて、ロアフォーク24、25が互いに近づく方向に移動される。これに伴い、ミドルフォーク49、50及びアッパフォー

ク51、52も同様に互いに近づく方向に移動する。

【0060】すると、荷載部21に載置されている荷Wの両側面に向かって両アッパフォーク51、52が近づいてきて、やがて一方のまたは両方のバンパー84がその荷Wに当接する。多くの場合では、先に一方のバンパー84が当接した後、遅れて他方のバンパー84が荷Wに当接する。

【0061】以下、このような一般的なケースを例にして述べる。この時点においては、まだドグ99の先端縁は光センサ89、90の光線を遮る位置には存在していない。つまり、4つある全ての光センサ89、90は、信号を外部に出力していないオフ状態となっている。従って、一方のバンパー84が先に荷Wに当接したとしても、両アッパフォーク51、52による挟み込み動作は停止されることなく続行される。図7は、バンパー84にまだ押圧力が付加していない状態を示している。

【0062】一方のバンパー84が荷Wに当接した後、さらに両アッパフォーク51、52が近づく、当該バンパー84は押圧力を受ける。その結果、当該バンパー84は、それを支持しているアッパフォーク51、52に近づく方向（即ちアッパフォーク51、52に垂直な方向）に押圧されて移動する。

【0063】板ばね87に作用する押圧力は、このときその板ばね87に撓みをもたらす。従って、板ばね87の先端部は、第2連結点P2を回転中心として、円弧を描くようにしてアッパフォーク51、52の外側方向に回転する。図8に示されるように、バンパー84がアッパフォーク51、52側に所定距離以上移動したとき、ドグ99の先端縁は光センサ89、90の光線を遮る位置に到達する。すると、先に当接したバンパー84に対応する光センサ89、90の受光部は、発光部の発する光線を受けることができなくなる。その結果、当該光センサ89、90がオン状態となり、所定の信号が外部に出力される。このような接触検知を行う光センサ89、90からの信号が出力された場合、速やかにモータ39の駆動が停止される結果、挟み込み動作が停止される。

【0064】すると、荷Wはその幅方向の中心が荷載部21の幅方向の中心と一致する状態（即ちセンタリングされた状態）で、バンパー84間に所定の押圧力で挟まれた状態となる。

【0065】次に、両回転アクチュエータ76、77が駆動され、レバー80、81が作用位置に配置される。さらに、モータMが前記の方向とは逆の方向に回転駆動され、各ピニオン46a、46b、48a、48bが図2の反時計回り方向に回転される。そして、ミドルフォーク49、50がラック57とともに図2の左方向へ移動されると、スプロケット59は図2の時計方向に回転しながら移動する。その結果、アッパフォーク51、52がスプロケット59の移動方向に沿って、ミドルフォーク49、50の移動距離の2倍に相当する距離を移動

する。

【0066】作用位置に配置された状態のレバー80は、アップフォーク51、52の移動途中で荷Wの移動方向後端と係合することができる。よって、アップフォーク51、52の移動に伴って、荷Wは荷載置部21に向かって移動する。

【0067】アップフォーク51、52及びミドルフォーク49、50が待機位置に到達すると、モータMの駆動が停止され、前記各フォーク49、50、51、52が待機位置で停止する。以上のようにして、入庫口6から荷載置部21上への荷Wの移載作業が完了する。

【0068】次に、走行モータ15及び昇降モータ16が駆動される。スタッククレーン10は荷Wを収容すべき収納部3と対応する位置まで走行し、キャリッジ13は収納部3と対応する位置で停止する。そして、クレーンコントローラ17は収納部3に荷Wがないことを確認した後、収納部3への荷Wの移載作業を開始する。まず、モータMが駆動されて前述のごとくアップフォーク51、52及びミドルフォーク49、50が所定の進出位置まで移動する。作用位置に配置された状態のレバー81は、アップフォーク51、52の移動途中で荷Wの移載方向後端と係合することができる。よって、アップフォーク51、52の移動に伴って、荷Wは収納部3に向かって移動する。そして、アップフォーク51、52が進出位置まで移動した後、モータ39が駆動されてロアフォーク24、25が待機位置まで移動される。その結果、バンパー84と荷Wとの当接状態が解除される。言い換えると、両アップフォーク51、52の両バンパー84によって挟み込まれていた荷Wが釈放される。

【0069】次に、回動アクチュエータ76、77が駆動されるとともに、レバー80、81が退避位置に配置される。さらに、モータMが駆動されて各フォーク49、50、51、52が待機位置に復帰する。以上のようにして、荷載置部21から収納部3の棚板5上への荷Wの移載作業の1サイクルが完了する。

【0070】この実施の形態では以下の効果を有する。

(1) このフォーク装置14では、接触検知センサとして非接触式センサ89、90を用いている。そのため、同センサ89、90を可動物であるバンパー84に対してじかに当接させることなく、センシングを行うことが可能となる。従って、リミットスイッチ等の接触式センサを用いる場合とは大きく異なり、一連の移載作業を通じてセンサ89、90自身に機械的な力が加わることもない。ゆえに、センサ89、90を保護すべくあえてストッパのようなものを設ける必要もなく、その変形や破壊を未然に防止することができる。

【0071】また、センサ89、90を可動物であるバンパー84に対してじかに当接させることが不要になる結果、一対のフォーク本体F1、F2による挟み込み量を好適な値に設定することが比較的容易になる。つま

り、この種のフォーク装置14であれば、大きなストローク量を確保することに格別の困難性がないからである。そして、上記のごとく挟み込み量の過不足がなくなる結果、例えばフォーク装置14の走行時における荷Wのガタつき等が確実に解消される。

【0072】(2) このフォーク装置14では、非接触式センサとして光センサ89、90が用いられている。光センサ89、90は、例えば磁気等を利用した他の非接触式センサに比べて優れた感度特性を有している。よって、これを用いれば、一対のフォーク本体F1、F2による挟み込み量を好適な値に正確に設定することができる。また、光を用いたセンサであると、周辺機器の出す磁気の影響を受けにくい点においても有利である。

【0073】(3) このフォーク装置14では、バンパー84に遮光体としてのドグ99が取り付けられている。このドグ99は、バンパー84がアップフォーク51、52側に所定距離以上押圧されたとき、光センサ89、90の光線を遮断する位置に配置されている。従って、バンパー84に対するドグ99の取り付け位置の調整は、光センサ89、90自体の取り付け位置の調整に比べて容易に行うことができる。従って、前記挟み込み量を好適な値に正確にかついっそう容易に設定することができる。

【0074】(4) そして、本実施形態のフォーク装置14を用いれば、目的の場所に荷Wを確実に移載できる優れたスタッククレーンを実現することができる。なお、実施の形態は前記に限定されるものでなく、例えば次のように具体化してもよい。

【0075】○ 実施形態では、両方のバンパー84に対応して設けられている接触検知センサの全てのものが光センサ89、90であった。それに代え、4つある接触検出センサのうち少なくとも荷Wに先に当接するバンパー84に対応するもの2つを光センサ89、90等の非接触式センサとし、後で当接するバンパー84に対応するもの2つを接触式センサとしてもよい。

【0076】この場合、両方のフォーク本体F1、F2にあるセンサがともにオンになったときに挟み込み動作を止める構成を採ったときでも、先にオンするセンサが非接触式であれば、その変形や破壊を未然に防止することができる。このことは大きなストローク量の確保にも貢献する。

○ 実施形態では、可動物であるバンパー84側にドグ99を設け、かつ非可動物であるアップフォーク51、52側に光センサ89、90を設けていた。これに代えて、可動物であるバンパー84側に光センサ89、90を設け、かつ非可動物であるアップフォーク51、52側にドグ99を設けることも一応許容される。ただし、実施形態のような構成のほうが、光センサ89、90全体に振動が伝わりにくい等の点で好ましい。

【0077】○ 出退移動部材、即ちミドルフォーク4



9、50及びアップフォーク51、52をいずれか一方だけ設けた構成としてもよい。この場合、レバーを長くすることにより、レバーが片側だけであっても荷Wの移載が行われる。アップフォーク51、52を省略した場合には、ミドルフォーク49、50に上記のバンパー84を設け、さらに光センサ89、90やドグ99等を設置すればよい。

【0078】○ 光センサ89、90に代えて、他の方式の非接触式センサ、例えば磁気を利用したセンサ（ホール素子やホールICなど）、超音波センサ等を使用してもよい。

【0079】○ 荷Wの移載方向の後側に位置するレバーと、前側に位置するレバーとを同時に回転させる構成に代えて、荷Wの移載方向の後側に位置するレバーだけを作用位置に回転させる構成とする。この場合、全てのレバーを同時に駆動する構成に比較して、レバー80、81を駆動するための動力消費量が少なくなる。

【0080】○ 本発明をキャリッジ13上に複数（例えば2個）のフォーク装置14を装備したタイプのスタッククレーンに適用することも勿論可能である。

○ 入庫口6としてベルトコンベアではなく、フォークリフトや荷移載装置を装備した自走式台車の荷を載置する載置台を使用してもよい。

【0081】○ フォーク装置14をスタッククレーン10に装備する代わりに、自動倉庫の通路以外の通路を走行する自走式台車上に装備してもよい。例えば、入庫口6に荷Wを搬入する自走式台車や、出庫口7から荷Wを搬出する自走式台車に装備する等のことが考えられる。

【0082】ここで、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

(1) 請求項1～3のいずれか1つにおいて、前記接触検知センサは前記一对のバンパーに対応して各々設けられるとともに、それら複数の接触検知センサは全て前記非接触式センサであること。従って、この技術的思想1に記載の発明によると、挟み込み量を好適値に設定できるとともに、センサの変形・破損が起りにくく、大きなストローク量を確保することができる。

【0083】(2) 請求項1～3、技術的思想1のいずれか1つにおいて、前記遮光体は、前記バンパーに対してブラケットを介して位置調整可能に取り付けられていること。従って、この技術的思想2の発明によると、ブラケットに対する取り付け位置を調整することにより、接触検知センサがオンオフする位置を容易に調整することができる。

【0084】(3) 請求項1～3、技術的思想1、2のいずれか1つにおいて、前記遮光体は光を透過させない板材であること。従って、この技術的思想3の発明によると、光線を確実に遮断することができるので、接触

検知センサを確実にオンオフさせることができる。

【0085】(4) 技術的思想3において、前記板材には、同板材を前記ブラケットに固定する際に用いられる締結具を挿通可能な切欠部が形成されていること。従って、この技術的思想4に記載の発明によると、ブラケットに対する板片の取り付け位置の調整を、切欠部への締結具の係入深さを変更することで容易に行うことができる。

【0086】(5) 荷が載置される荷載置部と、前記荷載置部上に設けられ該荷載置部に対する荷の移載方向に沿って延設されたガイドレールと、前記ガイドレールに沿って移動可能な出退移動部材と、前記出退移動部材を待機位置と進出位置との間で往復移動させる出退駆動手段と、前記出退移動部材の前記移載方向の両端部に設けられ前記出退移動部材の移動時に前記荷載置部上の荷に対してその移載方向後端部において係合可能な作用位置と係合不能な退避位置とに回転配置されるレバーと、前記出退移動部材の一部を構成するとともに前記荷載置部上の荷をセンタリングしつつ挟み込む一对のフォーク本体と、前記一对のフォーク本体の内側面にそれぞれ配置されるとともに前記フォーク本体に支持された一对のバンパーと、荷との当接による押圧力を受けて前記バンパーが前記フォーク本体側に所定距離以上移動したとき、それを検知して前記フォーク本体による挟み込み動作を止めさせる信号を出力する接触検知センサとを備えた荷移載装置において、前記接触検知センサとして非接触式センサが用いられている荷移載装置。

【0087】

【発明の効果】以上詳述したように請求項1～4に記載の発明によれば、一对のフォーク本体による挟み込み量を好適な値に設定することができ、しかもセンサに変形や破損が起りにくい荷移載装置を提供することができる。

【0088】請求項2に記載の発明によれば、前記挟み込み量を好適な値に正確に設定することができる。請求項3に記載の発明によれば、前記挟み込み量を好適な値に正確にかついつそう容易に設定することができる。

【0089】請求項4に記載の発明によれば、両方のフォーク本体にあるセンサがともにオンになったときに挟み込み動作を止める構成を採ったときでも、センサの変形・破壊を未然に防止することができる。

【0090】請求項5に記載の発明によれば、上記の荷移載装置を用いれば、目的の場所に荷を確実に移載できる優れたスタッククレーンを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した一実施形態の荷移載装置の一部破断概略正面図。

【図2】同じく荷移載装置の概略側面図。

【図3】図1のIII-III線における一部省略断面図。

【図4】(a)は自動倉庫の概略平面図、(b)は概略

側面図。

【図5】(a)はアップフォークの側面図、(b)は(a)において板ばね及び光センサがある部分の拡大図。

【図6】アップフォークに支持されたバンパーを示す平面図。

【図7】フォーク本体に支持されたバンパー（非押圧状態）を示す部分平面図。

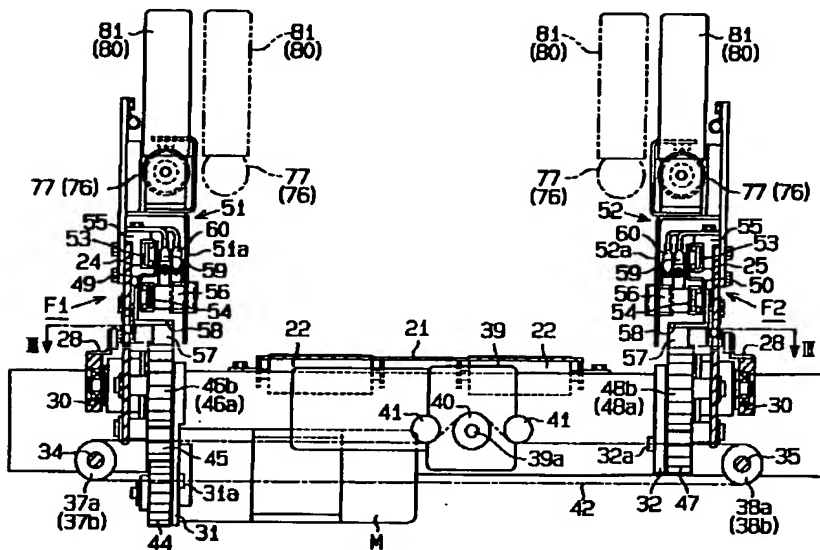
【図8】フォーク本体に支持されたバンパー（押圧状態）を示す部分平面図。

【図9】従来装置にリミットスイッチを設けたものにおいて、フォーク本体に支持されたバンパーを示す部分平面図。

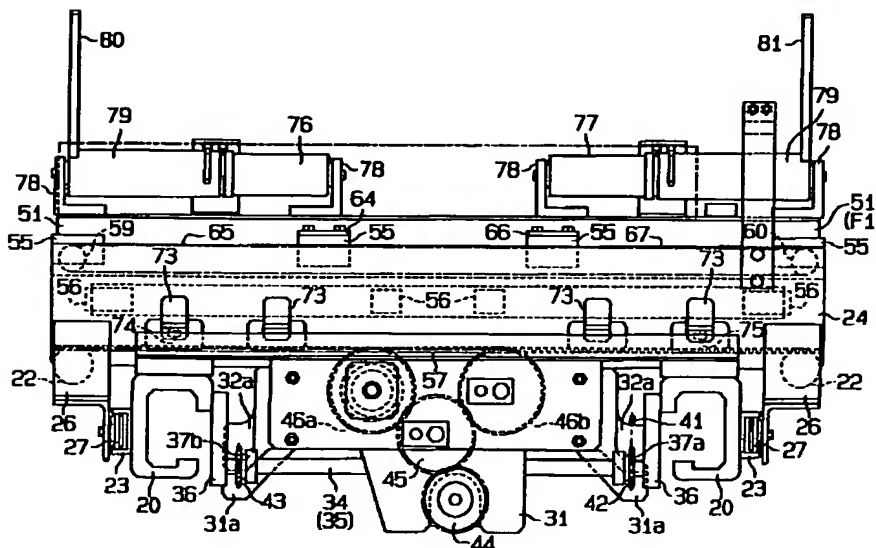
【符号の説明】

10…スタッククレーン、13…キャリッジ、14…荷移載装置としてのフォーク装置、21…荷載置部、51, 52…フォーク本体を構成するアップフォーク、84…バンパー、89, 90…接触検知センサとしての非接触式センサ（光センサ）、W…荷、F1, F2…フォーク本体。

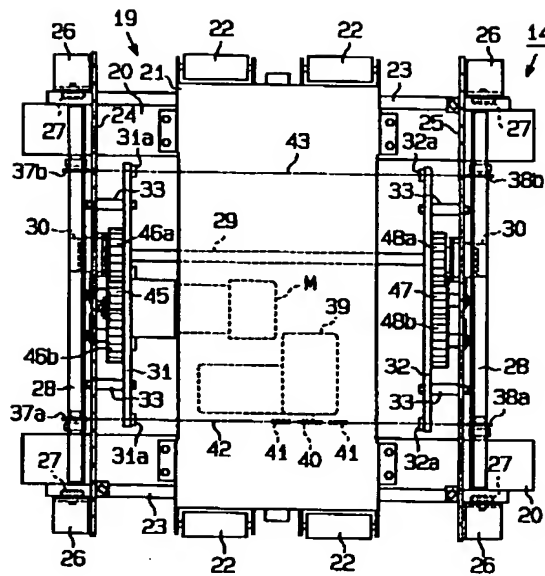
【図1】



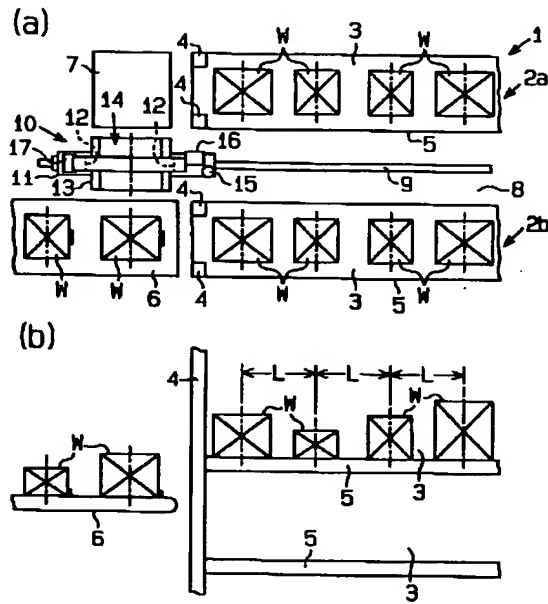
【図2】



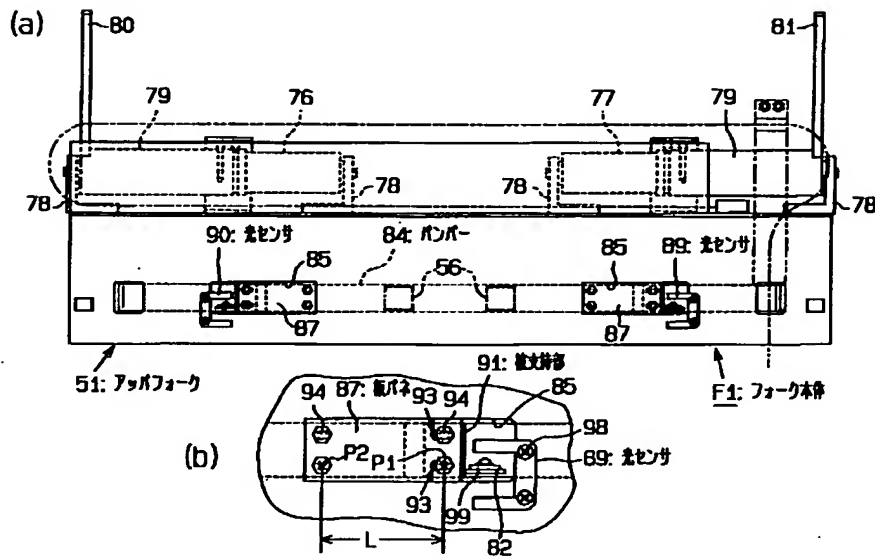
【図3】



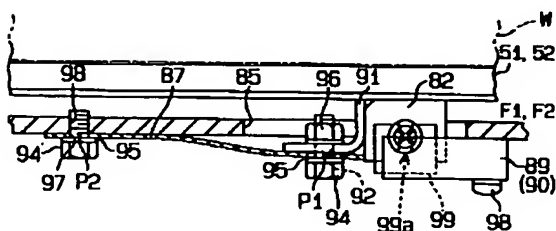
【図4】



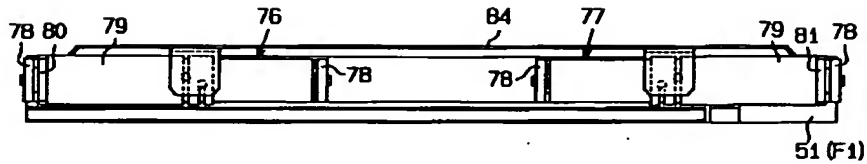
【図5】



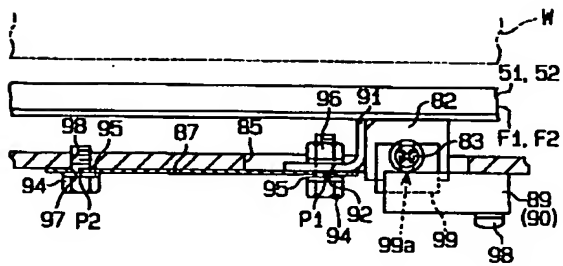
【図8】



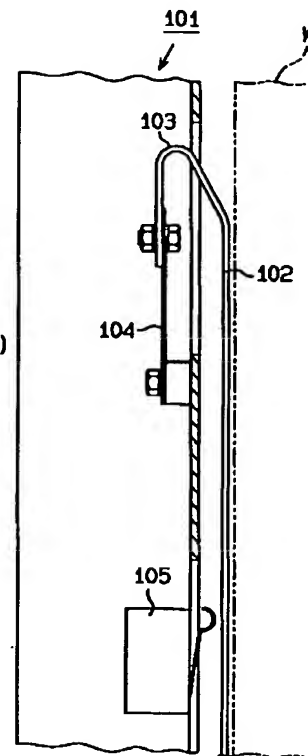
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 柴垣 光隆  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

Fターム(参考) 3F022 FF01 JJ09 KK02 KK04 KK12  
QQ12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**